

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-096113

(43)Date of publication of application : 06.04.1990

(51)Int.Cl.

G02B 26/10

B41J 2/44

G06K 15/12

(21)Application number : 63-245895

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 01.10.1988

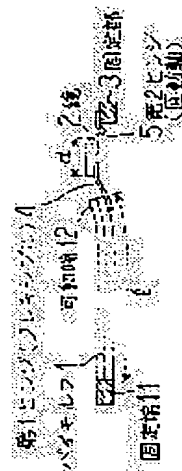
(72)Inventor : TAKADA HIROHISA

(54) OPTICAL DEFLECTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To allow high-speed response and to obtain a large angle of polarization by connecting the movable end of bimorph to a hinge or revolving shaft provided to the other end of a mirror or bringing the end into contact with one end of the mirror.

CONSTITUTION: One end 11 of the bimorph 1 is fixed and the other end 12 is formed movable. The angle of the mirror 2 is changed according to the displacement of the movable end 12 by curving of the bimorph 1, by which the light is deflected. Particularly the turning shaft 5 or the hinge 4 to serve as a flexible support is so utilized that the mirror 2 can be changed to the larger angle. The bimorph 1 utilizes the expansion and contraction by the dielectric polarization of a piezoelectric material and has, therefore the response capacity to high frequencies. The high-speed response is possible and the large angle of polarization is obtd. in this way.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-96113

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)4月6日

G 02 B 26/10
B 41 J 2/44
G 06 K 15/12

1 0 4

7348-2H

C

8323-5B
7612-2C

B 41 J 3/00

D

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 光偏向器

⑯ 特 願 昭63-245895

⑰ 出 願 昭63(1988)10月1日

⑱ 発 明 者 高 田 博 敬 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
⑲ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
⑳ 代 理 人 弁理士 高橋 光男

明 細 書

1. 発明の名称
光偏向器

2. 特許請求の範囲

1. 相対する端部の一方又は背面がヒンジ又は回動軸で固定部若しくは可動部に揺動自在に支持された鏡と、一端を固定し他端を可動としたバイモルフとを有し、

前記バイモルフの可動端を前記鏡の他方の端部に設けられたヒンジ又は前記回動軸に接続するか前記鏡の一部に接触させることを特徴とする光偏向器。

2. 一端を固定し他端を可動としたバイモルフの可動端又は電極面に鏡を設けたことを特徴とする光偏向器。

3. 発明の詳細な説明
(産業上の利用分野)

光ビームを走査するための光偏向器に関し、特に入射光線をほぼその入射方向に反射する光回帰性反射体を用いた装置やレーザービームプリンクなど、空間を光走査するために用いて好適な光偏向器に関する。

(発明の概要)

相対する端部の一方又は背面がヒンジ又は回動軸で固定部若しくは可動部に揺動自在に支持された鏡と、一端を固定し他端を可動としたバイモルフとを有し、前記バイモルフの可動端を前記鏡の他方の端部に設けられたヒンジ又は前記回動軸に接続するか前記鏡の一部に接触させることを特徴とする光偏向器。あるいは、一端を固定し他端を可動としたバイモルフの可動端又は電極面に鏡を設けてもよい。

(従来技術)

光ビームを走査する光偏向器としては、ポリゴンミラーを用いたものが良く知られている。しか

し、ポリゴンミラーを用いたものは偏向角は大きい、コストが高く、高速応答に不向きな問題がある。また、ポリゴンミラーとその回転のためのスキヤナモータは重量も重く、ポリゴンミラーの高速回転のため故障又は破壊の危険も大きい問題がある。

他の光偏向器として可動ミラーを用いたものがあり、鏡（ミラー）をモータ等で駆動するもの又はガルバノミラーが知られている。

モータ等で駆動する可動ミラーはカメラのオートフォーカスなど走査速度の遅い用途に適しているが、画像装置など高速走査を必要とする装置には不向きである。

またガルバノミラーはバネで鏡を支持しているためオーバスイングしやすく振動にも弱い欠点がある。

以上のような機械的走査手段によらない光偏向器として電気光学効果や音響光学効果を利用した光偏向器が知られており、特に高速な光偏向器として知られているが、高価で光偏向角も小さい欠

点がある。

〔発明が解決しようとする課題〕

以上の従来技術の欠点を解決して高速応答可能で大きな偏向角が得られる光偏向器を簡易に得ることを課題とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明においては、相対する端部の一方又は背面がヒンジ又は回転軸で固定部若しくは可動部に揺動自在に支持された鏡と、一端を固定し他端を可動としたバイモルフとを有し、前記バイモルフの可動端を前記鏡の他方の端部に設けられたヒンジ又は前記回転軸に接続するか前記鏡の一部に接触させることを特徴とする光偏向器とする。

または、バイモルフの可動端又は電極面に鏡を設ける構成の光偏向器とすることも出来る。

〔作用〕

バイモルフは板状の圧電材料と電極とを該電極

3

を外側にして交互に積み重ねたもので、例えば誘電分極方向を揃えた圧電材料を2層、電極を3層有して構成されており、圧電材料にはさまれた電極と外側の電極との間に電圧印加することにより、圧電材料の分極方向に応じて片側が伸び反対側が縮み、全体として曲がる性質がある。

この性質を利用してバイモルフは例えばビデオテープレコーダの磁気ヘッドなどの位置を変位させる変位素子として用いられている。

本発明においては、バイモルフの一端を固定し、他端を可動として、このバイモルフの屈曲による可動端の変位に応じて鏡の角度を変えることによって光を偏向しており、特に回転軸あるいはフレキシブル支持体となるヒンジを利用して鏡の角度変化（即ち光の偏向角）を大きくとることが出来るようにしている。

また、バイモルフは圧電材料の誘電分極による伸縮を利用しているため高周波（例えば数10KHz）への応答能力（即ち高速応答能力）があり、しかも、駆動用モータを必要とせずに電気的な駆

4

動を行うことが出来る。

〔実施例〕

第1図は本発明の第1の実施例を示す要部概念図で、第2図は本発明の原理的な理解に適した第2の実施例を示す要部概念図である。

ここでは、本発明の理解を助けるため第2図から先に説明する。バイモルフ1の一端は固定され（固定端11）、他端は可動とされ（可動端12）、可動端12には鏡2が設けられている。鏡2はガラス、金属、プラスチックなどを用いた鏡を接着剤又はネジ等で固着してもよいが、バイモルフ1の電極の一部を鏡面としてもよい。バイモルフ1の圧電材料で挟まれた電極と外側の電極との間に走査のための電気信号（例えばノコギリ波）を印加すると、バイモルフ1は第2図の上側が縮む時は下側が伸びるというように屈曲するので、鏡2は位置 m と m' との間を往復する。入射光 i は鏡2によって反射し、該反射の方向は r と r' との間を往復することになる。これにより走査信号に

6

5

応じて光の走査をすることが出来る。なお可動端12の変位量($m-m'$)はバイモルフの長さの2乗に比例し、バイモルフの厚みの2乗に反比例し、信号電圧に比例することが知られている。

ここで第1図の第1の実施例に戻る。

第1の実施例においては、鏡2は2ヶのヒンジに支持されており、第1のヒンジ4はフレキシブルで軽量薄肉な樹脂(例えばポリフェニレンサルファイド、ポリエステル、アクリルニトリルブタジエンスチレン共重合樹脂など)からなりバイモルフ1の可動端12に接着剤またはネジ等で固着されている。鏡2を支持する第2のヒンジ5は略回転軸となりうるもので、固定部3に固着されている。第2のヒンジ5は金属製の蝶番や薄肉の樹脂(ポリフェニレンサルファイド、アクリルニトリルブタジエンスチレン共重合樹脂など)が使える。

ここでバイモルフ1の可動端12が($m-m'$)間の変位をした場合の鏡2の角度変化量は、第2図の場合はバイモルフ1が屈曲したことにより鏡2の回転中心が鏡2に近づいたと近似される距離

を x とすると長さ $1-x$ の2等辺三角形の等辺の角度差に等しい。

これに対して第1図の場合は鏡2の一端が第2のヒンジに回転軸5で支えられているため、鏡2の角度変化量は鏡2の寸法 d で決まる2等辺三角形の等辺の角度差に等しい。通常 $1-x > d$ の関係にあるので、第1図の第1の実施例と第2図の第2の実施例と比べて可動端12の移動量が等しければ、第1の実施例の方が鏡2が大きく角度変化し、光の偏向角度を大きくとれる。第1の実施例において例えばバイモルフ1の可動端12の移動量を2mm、鏡2の寸法 d を4mmとすると鏡2の角度変化は約30°、光の反射角で約60°が得られる。

また、第1の実施例においては回転軸5を中心に鏡2が回転するので、第2図に示す距離 y 即ち入射光 i が鏡2で反射するまでの光路長の変化が第2の実施例に比べて小さくなり光学設計が容易になる効果がある。

第3図に示す本発明の第3の実施例は、互いに逆方向に屈曲する2ヶのバイモルフを用いて、前

7

記屈曲の差分によって鏡2の回転角を大きくとろうとするもので、鏡2の回転軸6が鏡2の背面に設けられている。

第1の実施例に比べてさらに2倍の偏向角をとることが出来る。例えばバイモルフ1及び1aの可動端12及び12aの移動量をそれぞれ2mm、鏡2の寸法 d を4mmとすると、回転軸6が鏡2の背面中心に設けられているので、鏡の回転角は約60°、光反射角で約120°の偏向角を得ることが出来る。さらに、鏡2の回転軸6の近傍で光ビームの反射を行うので、偏向による光路長の変化は無視出来るようになる。なお、第3図のバイモルフの2ヶのうちの1ヶを省略して鏡の一端を揺動させることも出来る。

第4図に示す本発明の第4の実施例は、回転軸6bで支持された鏡2bをテコの原理を応用してバイモルフ1の可動端12で押すことにより、可動端12の変位量($m-m'$)に比べて略 q/p 倍の角度変化を得ようとしている。ここで、 p は回転軸6bから可動端12が鏡2bを押す位置までの距離

8

離、 q は鏡2bの長さである。なお、鏡2bの不用意な振動を防止するため防振ダンパ7によって鏡2bを押さえて、滑らかな回転が出来るようにしている。

第5図は本発明の光偏向器を特願昭63-102306の光学検出装置、例えば劇場の空席有無調査用二次元スキャナに適用した例で、個々の座席に入射光をはば入射方向に反射する光回帰性反射体を用いた光回帰面を設けており、該光回帰面からの回帰光を検出して空席の有無を識別している。第5図の光偏向器は第3の実施例のヒンジを変更したもので、本発明の光偏向器は座席の前後方向を、ターンテーブルの回転により左右方向を走査している。前後の方向の走査を高速に行えるため、ターンテーブルの1回の回転走査で、空席有無の調査を完了出来る。このように本発明の実施により回転等の機械的手段による主走査に加えて例えばそれと直交する方向へ高速に副走査することを軽量な構成で電気的に簡易に行うことが出来る。該高速走査が一定量のウォブリングを与える場合で

9

あれば、第2の実施例のように簡易な手段を用いて高速応答性能を高めたり、場合によってはバイモルフ1の機械共振点を利用して偏向角を大きくすることも出来る。これらは、特に空間を光走査してバーコードや目盛の読み取り、物体認識を行うために有効である。

〔発明の効果〕

本発明の実施により、高速応答可能で大きな偏向角が得られ、かつ駆動モータを必要とせず電氣的に制御出来る軽量かつ簡易な構成の光偏向器が得られる。該光偏向器を光走査による画像表示装置、レーザビームプリンタ、光回帰性反射体を応用した各種装置などに用いて、これら機器の高性能化と簡易構成化とを実現出来る効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例を示す要部概念図、第2図は本発明の第2の実施例を示す要部概念図、第3図は本発明の第3の実施例を示す要部

概念図、第4図は本発明の第4の実施例を示す要部概念図、第5図は本発明の光偏向器を空席有無調査用の二次元スキャナに適用した例を示す構成図である。

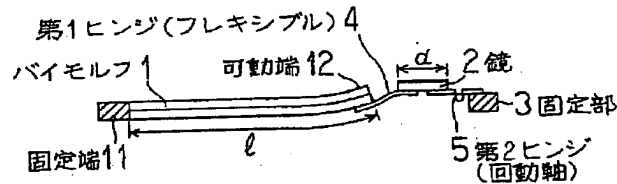
- 1.....バイモルフ
- 2.....鏡
- 3.....固定部
- 4.....第1ヒンジ（フレキシブル）
- 5.....第2ヒンジ（回動軸）
- 6、6 b.....回動軸
- 11、11 a.....固定端
- 12、12 a.....可動端

特許出願人 ソニー株式会社
代理人 弁理士 高橋光男

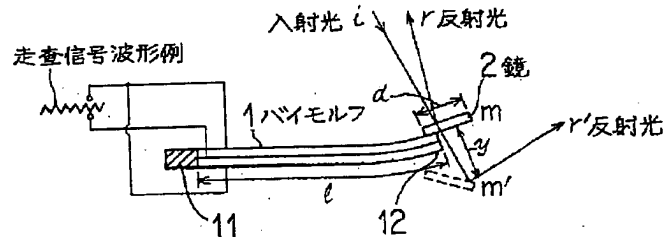


1 1

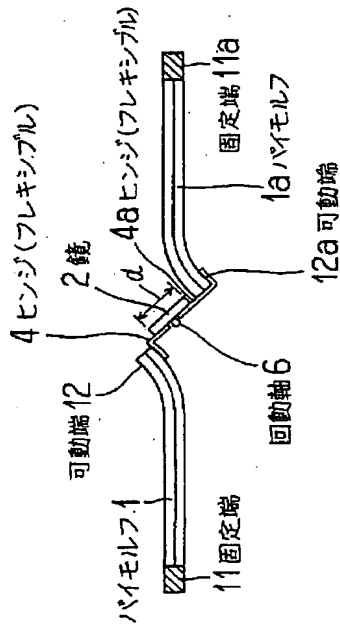
1 2



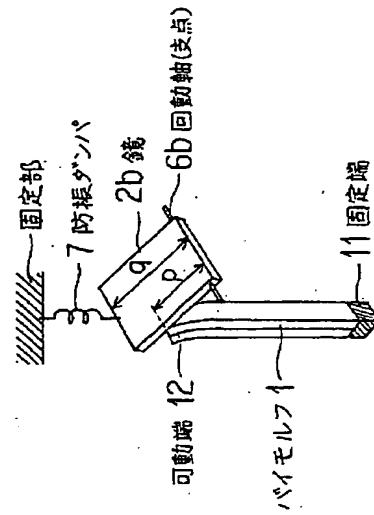
本発明の第1の実施例を示す要部概念図
第1図



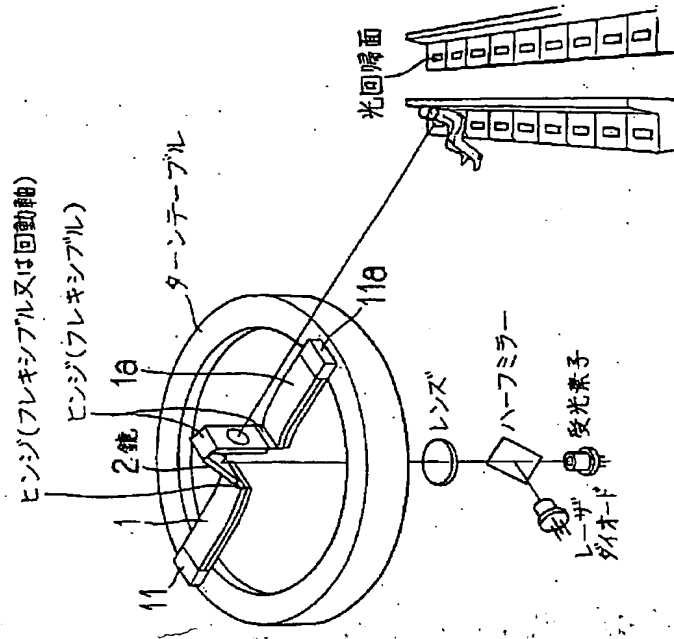
本発明の第2の実施例を示す要部概念図
第2図



第3図
本発明の第3の実施例を示す要部概念図



第4図
本発明の第4の実施例を示す要部概念図



第5図
本発明の光偏向器を空席有無調査用の二次元スキャナに適用した例を示す構成図

THIS PAGE BLANK (USPTO)